

# NORRA ORGELN, KAPELLGÅRDET, UPPSALA

## Trafikbullerutredning

## Rapport


2015-11-15

Reviderad 2016-02-04

Upprättad av: Erica Skytt

Granskad av: David Östling

**Revideringen avser nya beräkningar med situationsplan daterad februari 2016.**

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbulerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

# NORRA ORGELN, KAPELLGÄRDET, UPPSALA

## Trafikbulerutredning

### KUND

**NCC Boende AB**  
Freddie Norman  
Region Riks  
Avdelning Uppsala  
Box 486  
751 06 Uppsala

**Pronordic**

**Uppsala Akademiförvaltning**

### KONSULT


**WSP Sverige AB**  
Box 1516  
751 45 Uppsala  
Besök: Kungsgatan 66  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### KONTAKTPERSONER

Erica Skytt


[erica.skytt@wspgroup.se](mailto:erica.skytt@wspgroup.se)

010 722 69 14

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	4
<b>INLEDNING</b>	5
<b>BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR</b>	5
<b>Beräkningsnoggrannhet</b>	6
<b>Definition av ekvivalent och maximal ljudnivå</b>	6
<b>Indata</b>	6
Trafikuppgifter	7
<b>BEDÖMNINGSGRUNDER</b>	8
<b>Uppsala kommuns översiktplan 2010</b>	8
<b>Boverkets allmänna råd 2008:1</b>	8
<b>Trafikbullernivåer på förskole- och skolgård</b>	10
<b>RESULTAT</b>	10
<b>Ljudnivåer på fasad</b>	11
Fasadplottar för ekvivalent ljudnivå, väg- och spårtrafik	12
Fasadplottar för maximal ljudnivå, väg- och spårtrafik	14
<b>Uteplats</b>	16
<b>Trafikbuller på skolgård</b>	16
<b>Skärm längs med spår</b>	16
<b>Kommentarer</b>	18
<b>Bilaga 1 Ekvivalent ljudnivå på fasad, sammanvägt från väg- och spårtrafik</b>	
<b>Bilaga 2 Maximal ljudnivå på fasad, högsta nivån från väg- och spårtrafik</b>	

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgärdet, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## SAMMANFATTNING

I kv. Norra Orgeln på Kapellgärdet i Uppsala kommer NCC, Pronordic och Uppsala Akademiförvaltning att uppföra bostadshus, inklusive förskolor. Kvarteret avgränsas av Vattholmavägen, Gamla Uppsalagatan, Portalgatan och Ostkustbanan.

Möjligheterna till bebyggelse har bedömts efter riktlinjerna i Boverkets allmänna råd 2008:1. Utredningen avser buller från väg- och spårtrafik.

Utgångsläget för bostadsbyggande är att ljudnivåer från väg- och spårtrafik inte bör överskrida ekvivalent ljudnivå 55 dBA vid fasad. När så sker kompenseras bostäderna med "ljuddämpad sida" (ekvivalent ljudnivå högst 50 dBA och maximal ljudnivå högst 70 dBA).

**Fasader mot trafiksida.** Fasader som vetter mot spår, mot Gamla Uppsalagatan och Vattholmavägen får ekvivalent ljudnivå över 55 dBA och ska därmed utformas så att minst hälften av boningsrummen får tillgång till "ljuddämpad sida". Dessutom beräknas delar av fasaderna mot spår överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vilket medför att *samtliga* boningsrum skall ges "ljuddämpad sida". Planlösningar med samtliga boningsrum mot "ljuddämpad sida" är problematiska att få till, inte minst för hörlägenheterna. Det är dock möjligt att sänka ekvivalenta ljudnivån till 65 dBA med hjälp av en skärm längs med spår.


Mot Portalgatan får större delen av fasaderna under 60 dBA ekvivalent ljudnivå, dock något högre närmast spår. Delar av fasaderna beräknas även klara 55 dBA ekvivalent ljudnivå. Även här gäller att bostäderna skall kompenseras med "ljuddämpad sida" men det finns möjlighet att en del bostäder uppfyller ekvivalent ljudnivå 55 dBA utan kompensationsåtgärder.

**Ljuddämpad sida.** Den slutna kvartersformen medför att det är mycket god skärmning av ljudnivåerna in till innergård och fasaderna mot innergård kan erbjuda "ljuddämpad sida". Den skyddade innergården förutsätter att inga öppningar, såsom portiker etc., läggs mot annat än mot Portalgatan.

Kvarteret närmast Uppsalagatan har med hjälp av en skärm på taket på byggnaden närmast spår samt branta tak skapat en sluten kvartersform. Ett gott alternativ skulle vara att istället för denna skärm låta byggnaden vara högre.

**Uteplats.** Uteplatser i form av balkonger mot innergård uppfyller riktvärdena för uteplats. Uteplatser mot trafiksida uppfyller inte riktvärdena. Däremot har innergården i markplan en ljudmiljö som uppfyller riktvärdena och gemensam uteplats kan anordnas där och utgöra ett komplement till uteplatser mot trafiksida.

**Skolgård.** Innergårdarna beräknas kunna klara 55 dBA och 70 dBA maximal ljudnivå och därmed uppfylla riktvärdena för skolgård.

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgårdet, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## INLEDNING

Kapellgårdet i Uppsala är ett område som under flera år byggs om och ut med framför allt nya bostadshus. I kv. Norra Orgeln på Kapellgårdet i Uppsala kommer NCC, Pronordic och Uppsala Akademiförvaltning att uppföra bostadshus, inklusive förskola/-or och möjligen vårdboende. Kvarteret avgränsas av Vattholmavägen, Gamla Uppsalagatan, Portalgatan och Ostkustbanan.

I denna rapport redovisas ljudnivåer från väg- och spårtrafik för byggnadernas fasader, innergårdar samt skolgården. Vibrationer är inte del av denna utredning.

Ljudnivåer från transporter till förskola samt vårdboende är inte del av denna utredning men kan mycket väl vara dimensionerande för fasaders ljudisolering i nästa skede.




**Bild 1. Illustration som visar kv. Norra Orgeln som avgränsas av Vattholmavägen (öster om), Gamla Uppsalagatan (norr om), Portalgatan (söder om) och Ostkustbanan (väster om).**

## BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningarna är utförda i programmet SoundPLAN 7.3 med senaste uppdatering 2015-02-25. Programmet beräknar ekvivalenta och maximala ljudnivåer i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen "Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell", Naturvårdsverket rapport 4653 och Nordiska beräkningsmodellen "Buller från spårburen trafik, nordisk beräkningsmodell", Naturvårdsverket rapport 4935.

I denna utredning har vi tagit hänsyn till vägtrafiken på Vattholmavägen, Gamla Uppsalagatan och Portalgatan samt även för spårtrafiken på Ostkustbanan. Däremot ingår inte ljudnivåer från busshållplatser, buller från skolgård eller buller från externa bullerkällor såsom fläktar etc. på egen eller annan byggnad.

Upp till tredje ordningens reflexer har tagits med i beräkningarna. Bro med ballast har korrigerats med 3 dB i enlighet med Nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik.

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

I beräkningsmodellen finns en högsta dämpning för tågbuller på 20 dB. Då det är höga maximala ljudnivåer ger det att det skulle visa över 70 dBA på innergård trots att det är en helt kringbyggd gård. Byggnaderna dämpar mer än så varvid värdet justerats till 25 dB för att bättre motsvara verkligheten avseende L<sub>max</sub> spårtrafik.

Kvarteret närmast Gamla Uppsalagatan har ett par branta tak. Dessa tak har i beräkningen simulerats med skärmar för att få takets skärmverkan. Detta syns dock inte på fasadbilderna i resultatet eftersom det skulle kunna vara missvisande då även andra skärmar förekommer.

## Beräkningsnoggrannhet

I Nordiska beräkningsmodellen finns en beräkningsnoggrannhet för trafikbullernivåer på som bäst  $\pm 3$  dB.

Noggrannheten i beräkningarna beror även på indata, såsom trafikuppgifter, höjdkurvor, placeringen av hus och höjder, vägstandard etc. Därför kan noggrannheten aldrig vara bättre än beräkningsmodellerna, dvs.  $\pm 3$  dB.

## Definition av ekvivalent och maximal ljudnivå


För att beskriva trafikbuller och andra typer av yttre störningar används två storheter, ekvivalent ljudnivå respektive maximal ljudnivå:

- *Ekvivalent ljudnivå* är en form av medelvärde av en ljudnivå som varierar i tiden "T". Tiden i detta fall varierar beroende på källa, t.ex. för trafikbuller är tiden ett årsmedeldygn.
- Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tid kallas för *maximal ljudnivå*. Det vill säga den högsta ljudnivån som uppstår någon gång under tiden T. Vid beräkning av t.ex. trafikbuller avses med maximal ljudnivå enligt den Nordiska beräkningsmodellen den momentana ljudnivå (med tidsvägning "Fast") som överskrids av 5 procent av fordonen, om inget annat anges.

## Indata

Underlag för beräkningar:

- L-31-P-01norra takplan.dwg samt 160204\_Vattholmav 10\_-2014.skp, White arkitekter AB erhållet 2016-02-04
- A-40\_P-18 VÅNING 18.dwg samt UA153 Flygvy.pdf Ettelva arkitekter AB erhållet 2016-01-20
- 14-000155\_utökn\_Kvarngärdet\_56\_6.dwg. Kommunens grundkarta erhållet 2014-08-20

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbulerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## Trafikuppgifter

Uppgifterna för spårtrafik har erhållits av Trafikverket 2014-09-02.

**Tabell 1. Spårtrafik på Ostkustbanan för prognosår 2030**

	Antal/dygn	Hastighet [km/h]	Tåglängd [m]
Godståg	14	100	500
Snabbtåg(X55)	30	100	115
Pendeltåg(X52)	78	100	50
Övriga IR (X40)	42	100	130
varav ett fåtal lokdragna passagerartåg			230


Uppgifterna för vägtrafik har erhållits av Uppsala kommun 2015-02-16.

**Tabell 2. Trafikmängder för prognosår 2030**

	Fordon (ÅDT) <sup>1)</sup>	Hastighet [km/h]	Andel tung trafik
Vattholmavägen (söder om Gamla Uppsalagatan)	7900	40	4 %
Vattholmavägen (norr om Gamla Uppsalagatan)	7300	40	4 %
Gamla Uppsalagatan (väster om Vattholmavägen)	9800	40	5 %
Gamla Uppsalagatan (öster om Vattholmavägen)	11000	40	5 %
Portalgatan	500	30	0 %
Portalgatan, ny väg genom kv. Norra Orgeln	300 <sup>2)</sup>	30	0 %

- 1) ÅDT är förkortning för årsmedeldygnstrafik och är ett värde för samtliga fordonspassager under ett år fördelat jämnt per dygn
- 2) Trafikdata för denna tillkommande del av Portalgatan har inte erhållits av Uppsala kommun. Men eftersom kommunen önskar att denna väg ändå tas med har 300 fordon antagits. Detta grundas på att det är sannolikt är något färre passager än på resterande delen av Portalgata då den tillkommande vägen inte kommer utgöra en genomfart. I övrigt har hastighet och andel tung trafik antagits motsvara Portalgatans uppgifter.



Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## BEDÖMNINGSGRUNDER

(För förklaring av ekvivalent och maximal ljudnivå se rubrik "Definition av ekvivalent och maximal ljudnivå" sid 6.)

### Uppsala kommuns översiktplan 2010<sup>1</sup>

I Uppsala kommuns översiktplan ges bland annat följande för trafikbuller:

- Vid lokalisering av bostäder, verksamheter och infrastruktur ska buller- och vibrationsförhållandena beaktas samt gällande riktvärden klaras. Vid nyproduktion i centrala stadsområden och andra platser med innerstadskaraktär samt i lägen i staden längs kollektivtrafikstråk kan kriterierna för avsteg från riktvärdena enligt Boverkets allmänna råd tillämpas.

### Boverkets allmänna råd 2008:1

I Infrastrukturinriktning för framtida transporter (proposition 1996/97:53)<sup>2</sup> ges riktvärden för trafikbuller vid nybyggande av bostäder. Främst i stadsmiljöer är det ofta omöjligt att uppnå dessa riktvärden varvid Boverket i Boverkets allmänna råd 2008:1 "Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik" har formulerat olika avstegsfall med kompensationsåtgärder. Med följande motiveras avstegsfallen:

*"Avvägningar mellan kraven på ljudmiljön och andra intressen bör kunna övervägas:*

- *i centrala delar av städer och större tätorter med bebyggelse av stadskaraktär, till exempel ordnad kvartersstruktur*

*Avsteg kan också motiveras vid komplettering:*

- *av befintlig tät bebyggelse längs kollektivtrafikstråk i större städer*
- *med ny tätare bebyggelse, till exempel ordnad kvartersstruktur, längs kollektivtrafikstråk i större städer."*

Vidare anges att *"följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot andra allmänna intressen"* (observera att begreppet "vid fasad" avser frifältsvärden):

#### Då ekvivalent ljudnivå vid fasad är 55-60 dBA


*"Nya bostäder bör kunna medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida."*

#### Då ekvivalent ljudnivå vid fasad är 60-65 dBA

<sup>1</sup> Sid 91-93, kapitel 4.10 Miljö, hälsa och säkerhet.

<sup>2</sup> Infrastrukturinriktning för framtida transporter (proposition 1996/97:53) som antogs i mars 1997. Där ges bl.a. att ljudnivåer inomhus inte ska överskrida 30 dBA ekvivalent och 45 dBA maximal ljudnivå. Samt att ljudnivåerna utomhus inte ska överskrida 55 dBA ekvivalent vid fasad och 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats.



Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgårdet, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

*"Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnsekvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor."*

#### Då ekvivalent ljudnivå vid fasad är över 65 dBA

*"Även då ljudnivån överstiger 65 dBA kan det finnas synnerliga skäl att efter en avvägning gentemot andra allmänna intressen tillåta bostäder. I dessa speciellt bullerutsatta miljöer bör byggnaderna vara orienterade och utformade på ett sådant sätt att de vänder sig mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Även vistelseytor, entreér och bostadsrum bör konsekvent orienteras mot den tysta eller ljuddämpade sidan. Det bör alltid vara en strävan att ljudnivåerna på den ljuddämpade sidan är lägre än 50 dBA, där det inte är tekniskt möjligt att klara 50 dBA utmed samtliga våningsplan på ljuddämpad sida bör det accepteras upp till 55 dBA vid fasad, normalt för lägenheter i de övre våningsplanen. 50 dBA bör dock alltid uppfyllas för flertalet lägenheter samt vid uteplatser och gårdsytor."*

#### Tyst sida

*"Tyst sida är en sida med en dygnsekvivalent ljudnivå som är lägre än 45 dBA frifältsvärde [...] som en totalnivå – det vill säga det sammanlagda ljudet från olika källor, till exempel trafik, fläktar och industri. Även maximalnivån 70 dBA gäller för att uppfylla definitionen av tyst sida."*

#### Ljuddämpad sida

*"Ljuddämpad sida har en dygnsekvivalent ljudnivå mellan 45 och 50 dBA frifältsvärde som en totalnivå – det vill säga det sammanlagda ljudet från olika källor, till exempel trafik, fläktar och industri. Även maximalnivån 70 dBA bör uppfyllas på ljuddämpad sida."*


#### Bostadsrum

*"Med bostadsrum avses [...] rum för sömn och vila och rum för daglig samvaro. Kök och kök med matplats räknas dock inte som bostadsrum." Observera dock att Boverket, genom kravtext i BBR, ställer krav på ljudnivåer inomhus i kök.*

#### Uteplatser och balkonger

*"Med uteplats avses, gemensam eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden. Målen för ljudnivå vid uteplats avser frifältsvärden eller till frifältsvärde korrigerat värde."*

*"För uteplatser i anslutning till bostäder gäller som riktvärde att 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximalnivå inte bör överskridas. Samma värden bör gälla för balkong. För att skapa en bra ljudmiljö när uteplatsen eller balkongen används bör strävan vara att 55 dBA uppfylls som ekvivalent ljudnivå under dag- och kvällstid. Fasadreflektionen innebär att det i praktiken blir en högre ljudnivå än den som beräknats."*

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

*"Om planen medger att varje bostad har tillgång till en uteplats eller balkong, gemensam eller privat, i nära anslutning till bostaden bör den uppfylla huvudregeln<sup>3</sup>. Om planen möjliggör en uteplats som uppfyller huvudregeln kan en balkong med sämre ljudmiljö utgöra ett komplement. Helt inglasad balkong eller uteplats erbjuder inte utevistelse och bör därför inte accepteras som metod för att uppnå dessa allmänna råd. Normalt bör halv eller i enstaka fall tre fjärdedels inglasning av balkong eller uteplats accepteras som åtgärd för att begränsa bullret."*

## Trafikbullernivåer på förskole- och skolgård

Enligt Uppsala kommun (översiktsplan 2010) skall skolgård uppfylla följande: "Ljudnivåer från trafik på förskolegårdar och skolgårdar bör inte överskrida ekvivalent ljudnivå 55 dBA och maximal ljudnivå 70 dBA."<sup>4</sup>

## RESULTAT

Beräknade ljudnivåer presenteras i färgfält om 5 dB. Färgskalan är anpassad så att gränsen mellan grön och gul färg motsvarar gällande riktvärde (55 dBA ekvivalentnivå och 70 dBA maxnivå). Ljudnivåerna på fasadplottarna är korrigerade till s.k. frifältsvärden för att kunna jämföras med riktvärden.


För fasader redovisas både ekvivalent och maximal ljudnivå, var för sig men för väg- och spårtrafik sammanvägt. Se bilagor för samtliga vyer.



**Bild 2. Färgskalor för bullerberäkningar, ekvivalent ljudnivå till vänster och maximal ljudnivå till höger. Nivåerna är justerade så att gränsen mellan gult och grönt motsvarar gällande riktvärde, 55 dBA respektive 70 dBA.**

<sup>3</sup> Se fotnot 2 sid 8.

<sup>4</sup> Som referens nämns Boverket som rekommenderar att "det är önskvärt med högst 50 dBA ekvivalent ljudnivå dagvärde på de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet. En målsättning kan vara att resten av ytorna ska ha högst 55 dBA." "Gör plats för barn och unga" maj 2015. ISBN pdf: 978-91-7563-264-3

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgårdet, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbulerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## Ljudnivåer på fasad

Spårtrafiken orsakar de högsta ljudnivåerna och det är fasaderna närmast bron över Gamla Uppsalagatan som beräknas få de högsta ljudnivåerna. Ekvivalent ljudnivå beräknas uppgå till som mest 67 dBA och maximal ljudnivå till 92 dBA. Fasadnivåerna kommenteras i text nedan och redovisas på Bild 3-Bild 10 nedan samt på bilagorna.

Utgångsläget för bostadsbyggande är att ljudnivåer från väg- och spårtrafik inte bör överskrida ekvivalent ljudnivå 55 dBA vid fasad. Vid högre ekvivalent ljudnivå än 55 dBA behöver bostäderna kompenseras med "ljuddämpad sida". (Ljuddämpad sida avser här ekvivalent ljudnivå högst 50 dBA och maximal ljudnivå högst 70 dBA för minst hälften av boningsrummen i varje bostad). Vid ekvivalent ljudnivå över 65 dBA skall samtliga boningsrum vändas mot ljuddämpad sida.


**Fasader mot trafikside.** Fasader som vetter mot spår, mot Gamla Uppsalagatan och Vattholmavägen får ekvivalent ljudnivå över 55 dBA och ska därmed utformas så att minst hälften av boningsrummen får tillgång till "ljuddämpad sida". Dessutom beräknas delar av fasaderna mot spår överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå, bostäder vid dessa fasader ska planeras så att samtliga boningsrum ges tillgång till "ljuddämpad sida". Planlösningar med samtliga boningsrum mot "ljuddämpad sida" är problematiska att få till speciellt för hömlägenheter. Om så önskas kan den ekvivalenta ljudnivån sänkas till 65 dBA med hjälp av en skärm längs med spår, se rubrik "Skärm längs med spår" sid 16.

Mot Portalgatan får större delen av fasaderna under 60 dBA ekvivalent ljudnivå, frånsett närmast spår, och delar av fasaderna beräknas även klara 55 dBA ekvivalent ljudnivå. För vissa delar av fasaden kan det här alltså finnas möjlighet att uppfylla högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder mot trafikside utan kompensationsåtgärder. Övriga delar ska utformas så att minst hälften av boningsrummen vetter mot ljuddämpad sida.

**Ljuddämpad sida.** Den slutna kvartersformen medför att det är mycket god skärmning av ljudnivåerna in till innergård. Fasaderna mot innergård erhåller ekvivalent ljudnivå med marginal under 50 dBA och även maximal ljudnivå 70 dBA. Innergården kan därmed ge "ljuddämpad sida" till bostäderna. Den skyddade innergården förutsätter att inga öppningar, såsom portiker etc., läggs mot annat än mot Portalgatan.

Samtliga våningsplan beräknas kunna erhålla ljuddämpad sida mot innergård, även de övre våningsplanen som normalt kan vara problematiska. Detta beror på att byggnaderna mot spår är minst lika höga som de intilliggande och en sluten kvartersform har skapats. För att möjliggöra detta har det yttre kvarteret (det närmast Gamla Uppsalagatan) försetts med en skärm på taket på byggnaden närmast spår. Skärmen går i höjd med det översta våningsplanet i byggnaden mot Gamla Uppsalagatan och medför således att byggnadsformen sluts och inget våningsplan är högre än byggnaden mot spår. Att höja hela byggnaden mot spår istället för att använda denna skärm på taket skulle vara fördelaktigt. En del byggnader är även försetts med branta tak för att ge bättre skärmning till innergården.

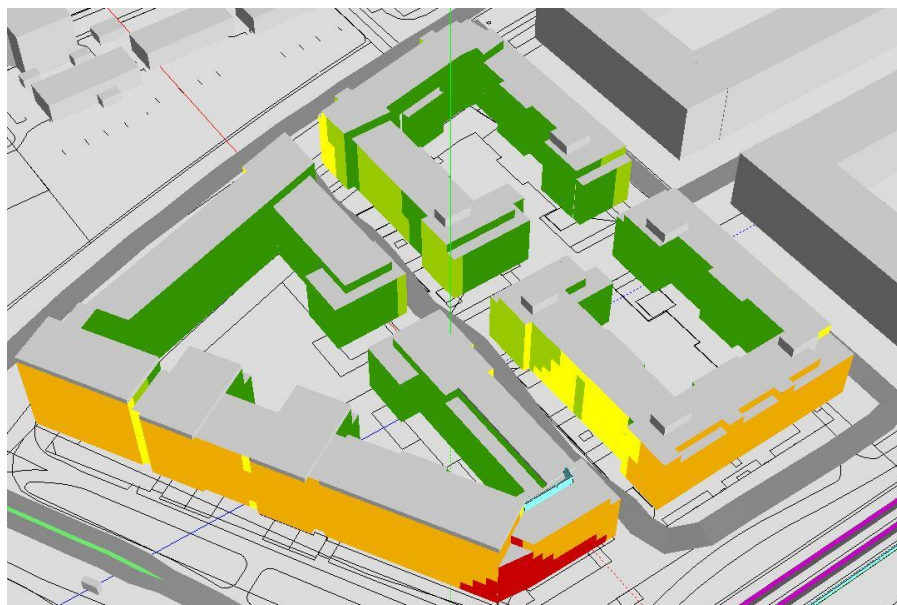
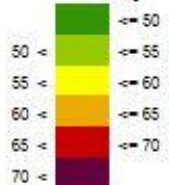
Det inre kvarteret (längst från Gamla Uppsalagatan) har en sluten kvartersform där samtliga byggnader närmast spår är lika höga och på så vis väl skyddar innergården från spårtrafiken.

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## Fasadplottar för ekvivalent ljudnivå, väg- och spårtrafik

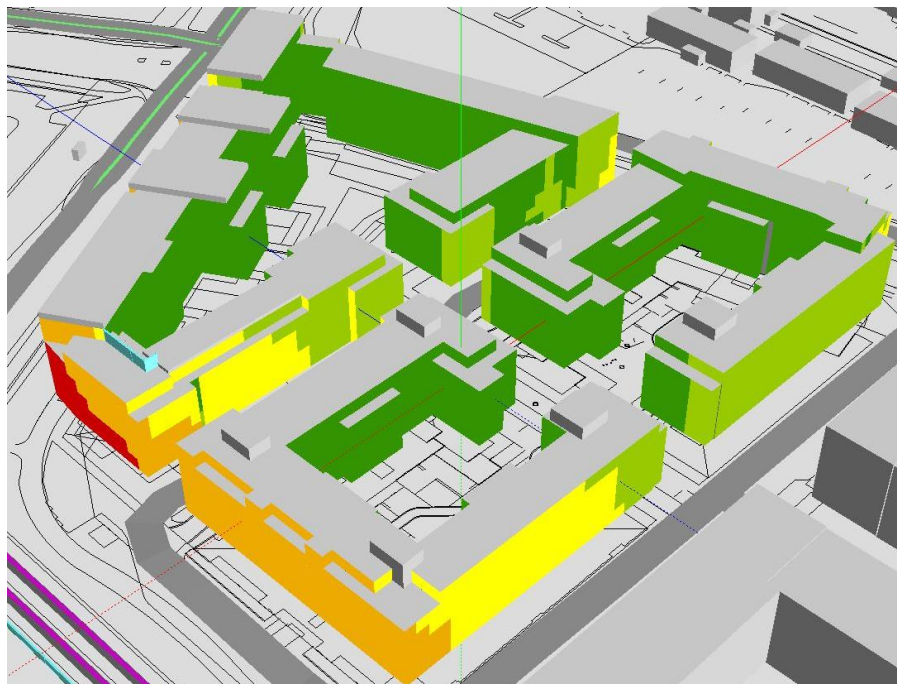
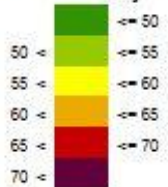
Avser en sammanvägd nivå från båda bullerkällorna. Redovisade ljudnivåer på fasad är korrigerade till s.k. frifältsvärden och kan jämföras med riktvärden. Fasadplottar för väg- och spårtrafik redovisas på bilder nedan samt på bilagor.

Ekvivalent ljudnivå i dB(A)




**Bild 3. Ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot nordväst (mot spår och Gamla Uppsalagatan).**

Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

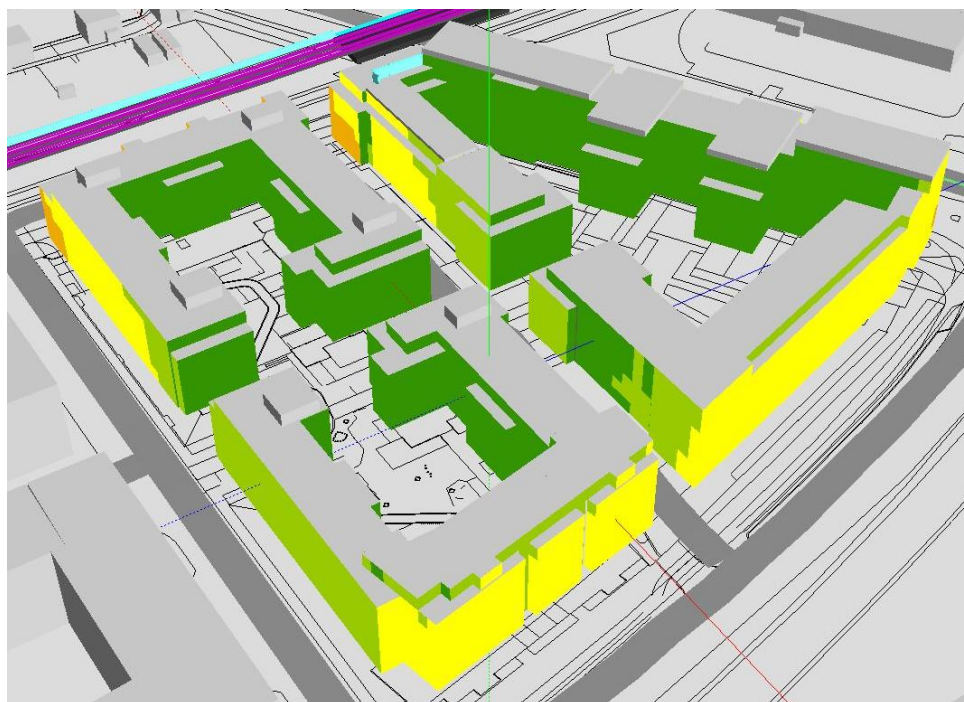
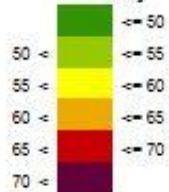


**Bild 4. Ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot sydväst (mot spår och Portalgatan).**



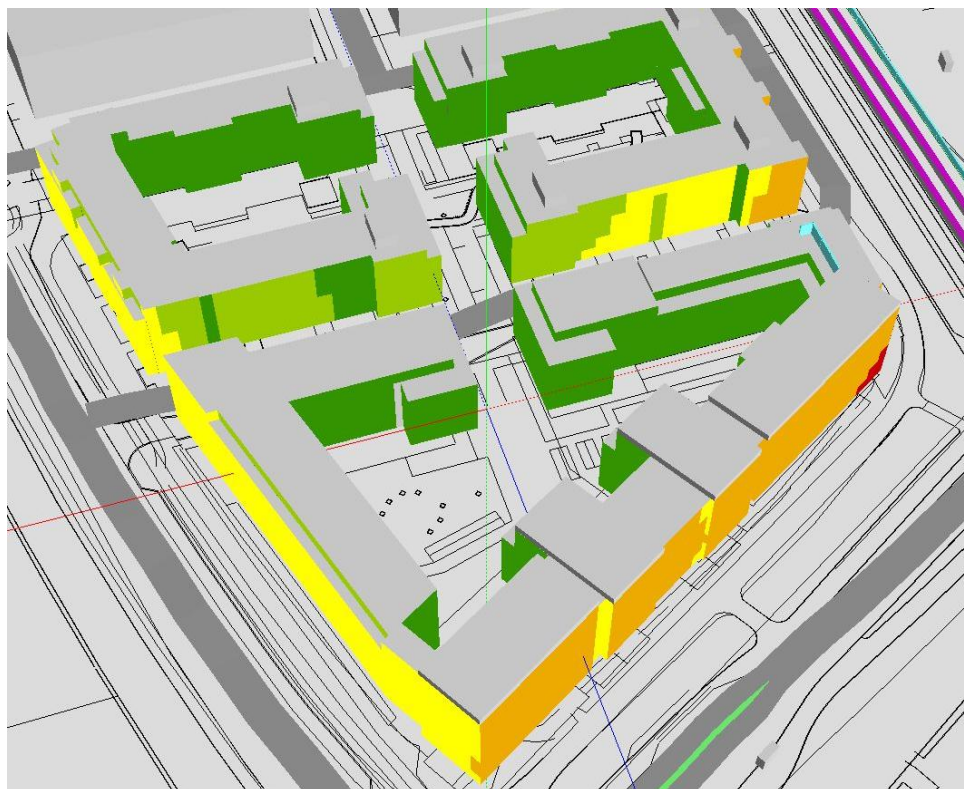
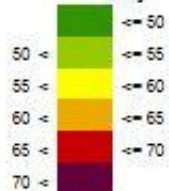
Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

Ekvivalent ljudnivå i dB(A)




**Bild 5. Ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot sydöst (mot Vattholmavägen och Portalgatan).**

Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

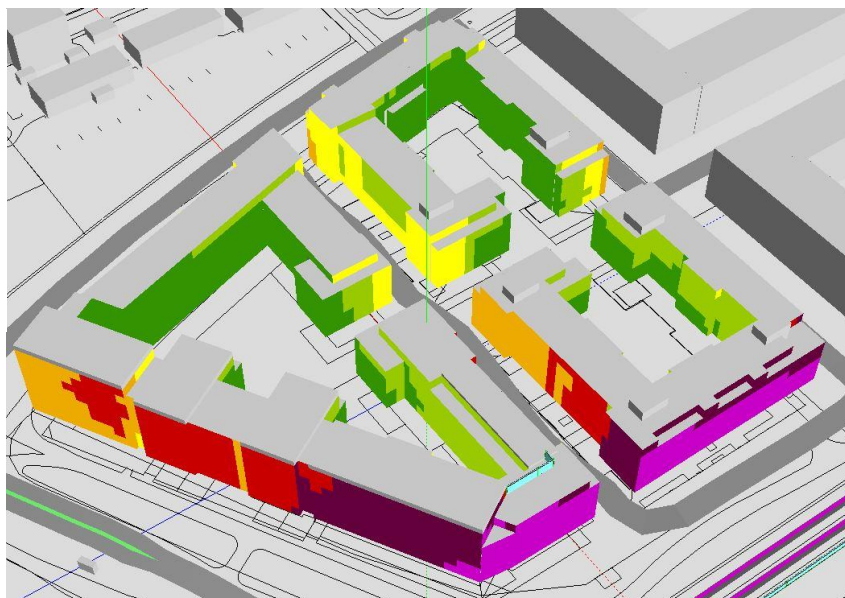
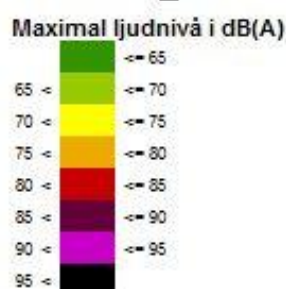


**Bild 6. Ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot nordöst (mot Vattholmavägen och Gamla Uppsalagatan).**

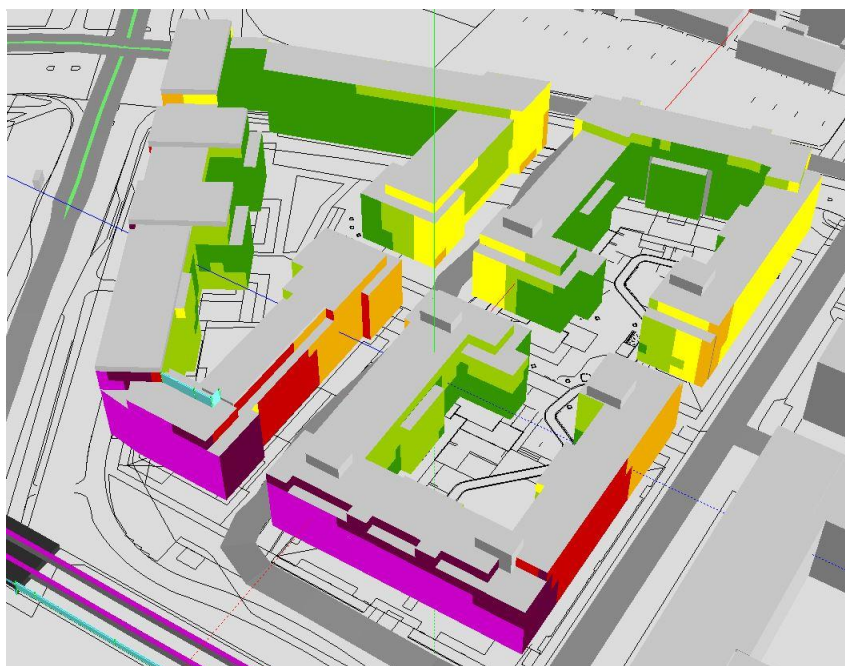
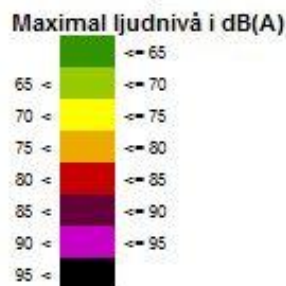
Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## Fasadplottar för maximal ljudnivå, väg- och spårtrafik

Avser den högsta maximala ljudnivån från endera bullerkällan. Redovisade ljudnivåer på fasad är korrigerade till s.k. frifältsvärden och kan jämföras med riktvärden. Fasadplottar för väg- och spårtrafik redovisas på bilder nedan samt på bilagor.




**Bild 7. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot nordväst (mot spår och Gamla Uppsalagatan).**

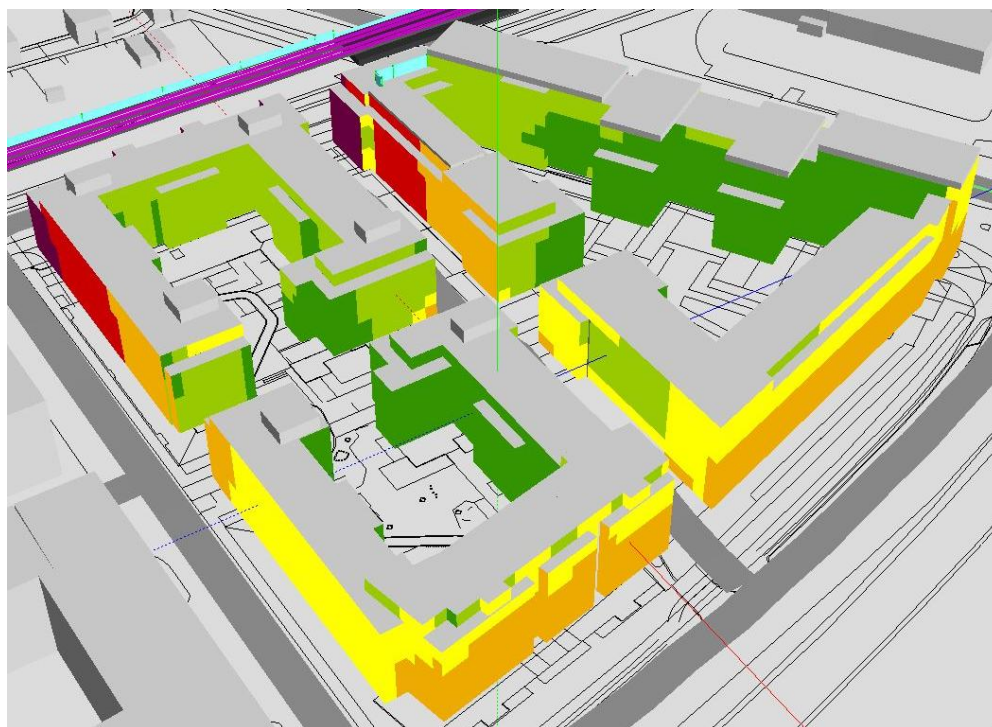
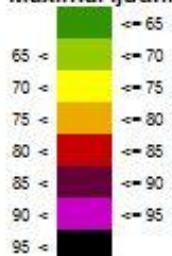


**Bild 8. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot sydväst (mot spår och Portalgatan).**



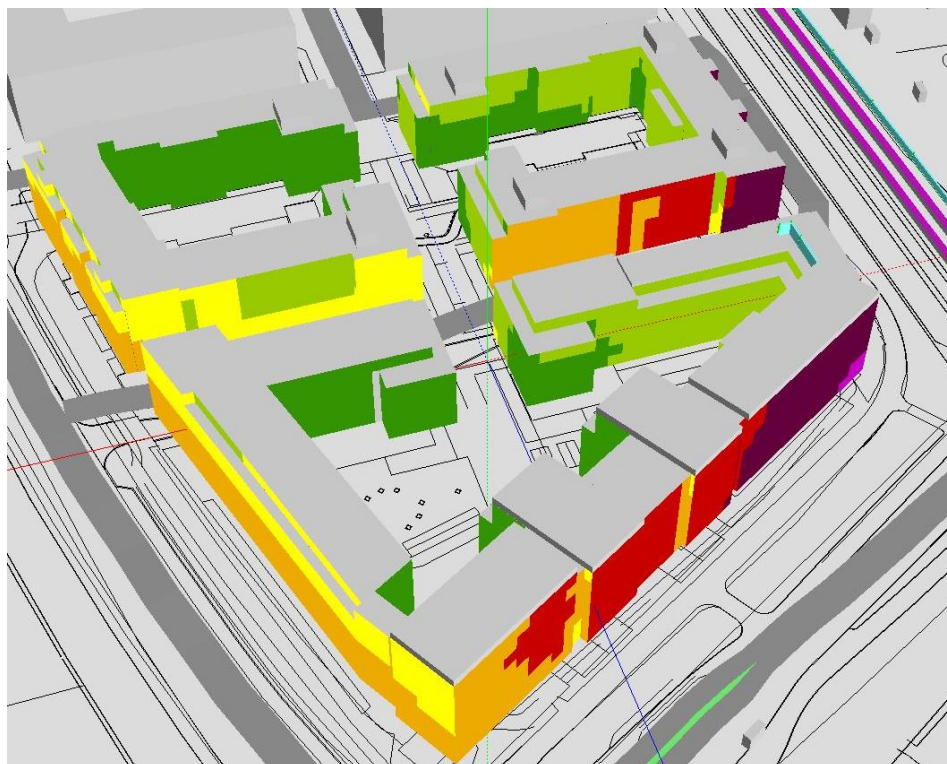
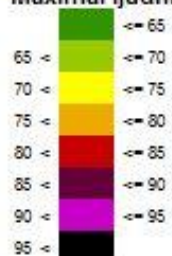
Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

Maximal ljudnivå i dB(A)




**Bild 9. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot sydöst (mot Vattholmavägen och Portalgatan).**

Maximal ljudnivå i dB(A)



**Bild 10. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik. Fasader mot nordöst (mot Vattholmavägen och Gamla Uppsalgatan).**



Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgärdet, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

## Uteplats

För uteplats ges följande i riktvärdena:

Uteplatser ska uppfylla ekvivalent ljudnivå 55 dBA och 70 dBA maximal ljudnivå.

Uteplatser som placeras på fasader mot innergård uppfyller riktvärdena för uteplats. Uteplatser mot trafik sida uppfyller inte riktvärdena.

Riktvärdena för uteplats uppfylls i markplan på kvarterens innergårdar, pga. den slutna kvarterstrukturen, och där kan en eller flera gemensamma uteplatser anordnas som komplement till bullerstörda balkonger.

## Trafikbuller på skolgård

I markplan på innergårdarna beräknas inte 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå överskridas. Innergårdarna har därmed goda förutsättningar att uppfylla Uppsala kommuns riktvärden för skolgård.

Notera att ljudnivåer från verksamheten på skolgårdar ofta är dimensionerande för fasadisoleringen just på innergård. Detta bör beaktas i nästa skede när fasader och fönster skall dimensioneras.

## Skärm längs med spår

Möjligheten att uppföra en skärm längs med spår genom Kapellgärdet utreds av kommunen. Med en 2 m hög skärm<sup>5</sup> i fastighetsgräns skulle ljudnivåerna sänkas på fasaderna till ekvivalent ljudnivå 65 dBA.


För att hela fasaden mot spår i Norra Orgeln skall erhålla högst 65 dBA ekvivalent ljudnivå så bör skärmen löpa även över bron över Gamla Uppsalagatan. Dock kan det vara tekniska hinder att uppföra en 2 m hög skärm på bro varvid den sänkts till 1.5 m just över bron.

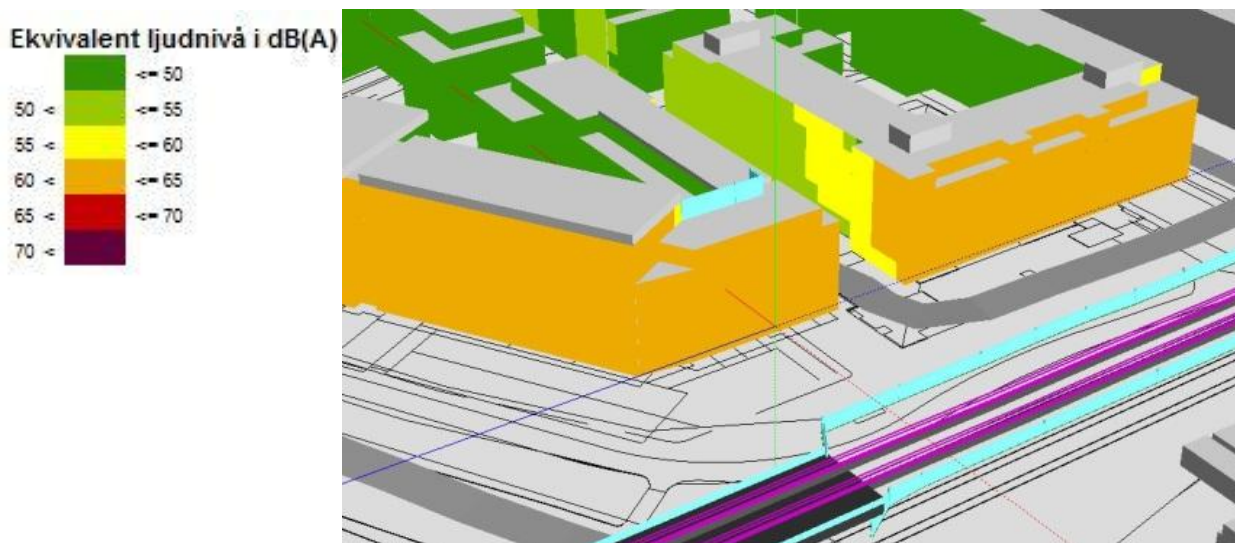
För full effekt på fasaderna i Norra Orgeln bör skärmen löpa längs med kvarteret men också ytterligare en bra bit söderut, minst ytterligare ett halvt kvarter.

Effekten av en skärm längs spår blir högre för de nedre våningsplanen och är positivt för utemiljön i markplan. Skärmen skulle medföra att samtliga bostäderna mot spår kan utformas med minst hälften av, istället för alla, boningsrummen mot ljuddämpad sida.

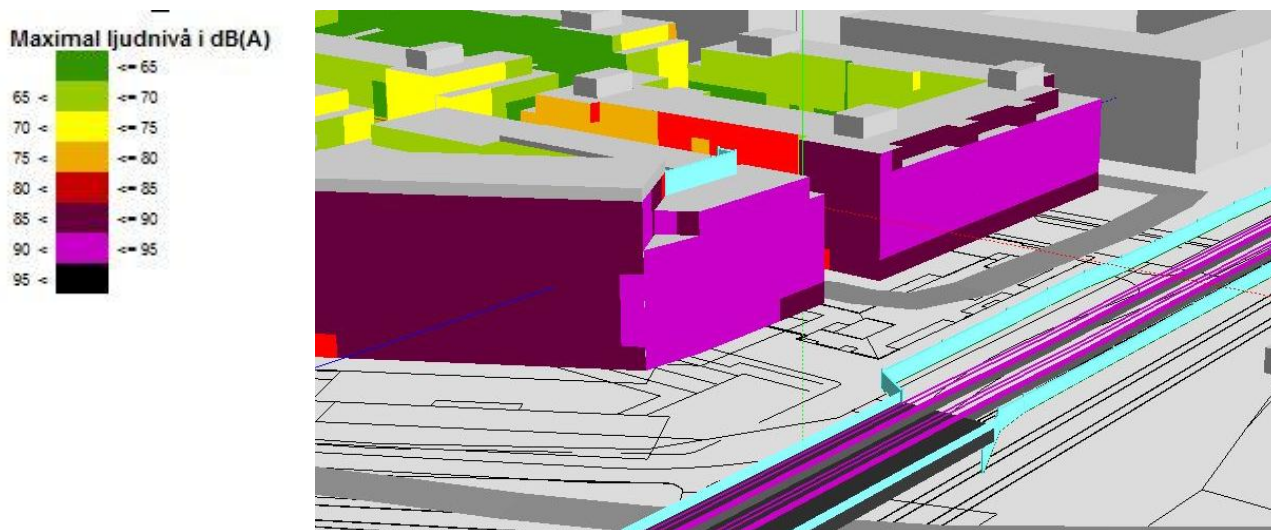
Skärmen kan tyvärr inte ge någon direkt effekt för de översta våningsplanen eftersom skärmen måste bryta siktlinjen mellan mottagare och bullerkälla.

<sup>5</sup> Notera att denna höjd avser aktuellt kvarter och inte direkt kan appliceras längs hela sträckan på Kapellgärdet. Höjden beror på spårets höjd över mark och avstånd till spår och fasad.


Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	

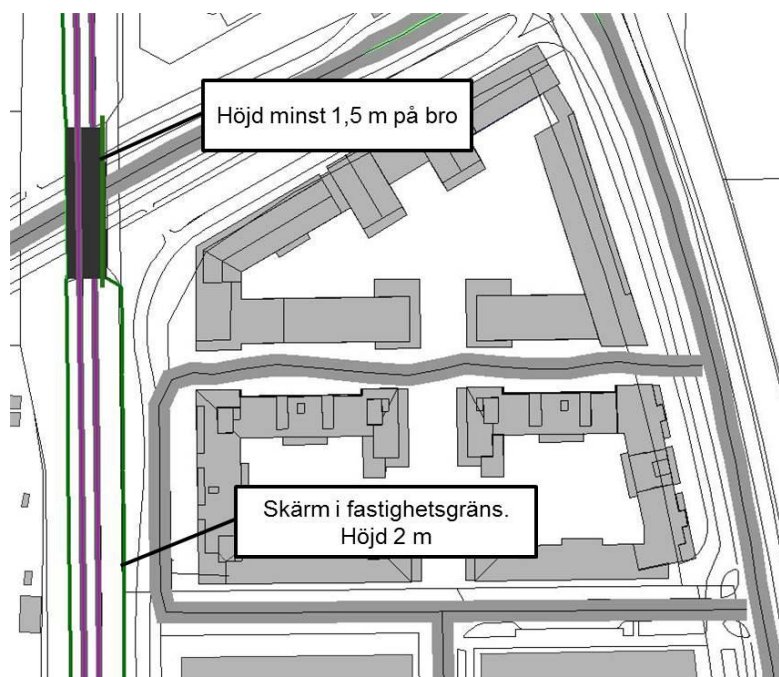


**Bild 11. Ekvivalent ljudnivå från väg- och spårtrafik med skärm längs med järnväg.**



**Bild 12. Maximal ljudnivå från väg- och spårtrafik med skärm längs med järnväg.**

Uppdragsnr: 10199160	Norra Orgeln, Kapellgården, Uppsala	
Daterad: 2015-11-15	Trafikbullerutredning	
Reviderad: 2016-02-04		
Handläggare: Erica Skytt	Status: Förhandskopia	



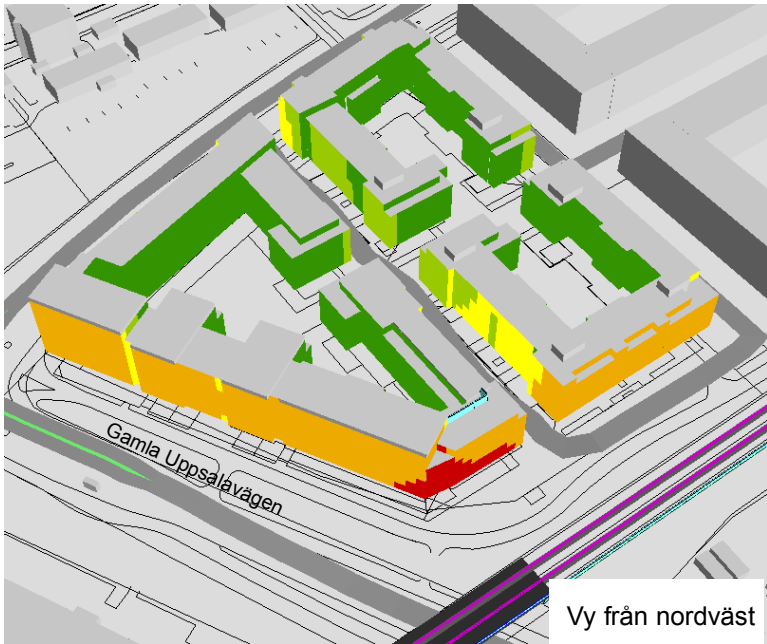
**Bild 13. Illustration av skärmens placering och höjd.**

## Kommentarer

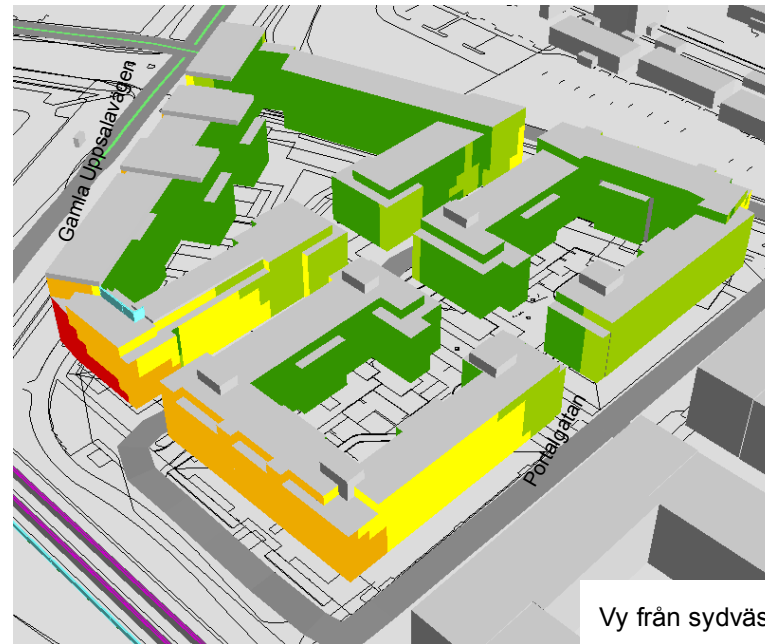
Bebyggelse i form av garage etc. medger också effektiv avskärmning, men det bedöms inte vara ett alternativ då riskutredningen motsäger möjlighet till bebyggelse inom 20 m från spår.

För att få lägre ljudnivåer på fasad (65 dBA ekvivalent ljudnivå) med annan placering av byggnaden behöver fasaden flyttas i storleksordningen 20 m ytterligare från spår, vilket inte anses rimligt.

Det är mycket höga ljudnivåer mot trafiksida, i synnerhet maximala ljudnivåer. Det kan vara mycket svårt att klara inomhusnivåerna, fönster kräver mycket hög ljudreduktion och fasaden en tung konstruktion (tegel, betong). Uteluftsdon kan inte användas mot trafiksida, iaf inte vid de mest bullerutsatta fasaderna. Balkongdörrar i fasader med så höga ljudnivåer kräver speciallösningar. En möjlighet att sänka kraven på fönster m.m. är att jobba med dubbla fasader, såsom inglasade uterum, som kan skapa en buffert eller ljudsluss. Detta detaljstuderas dock i senare skede.



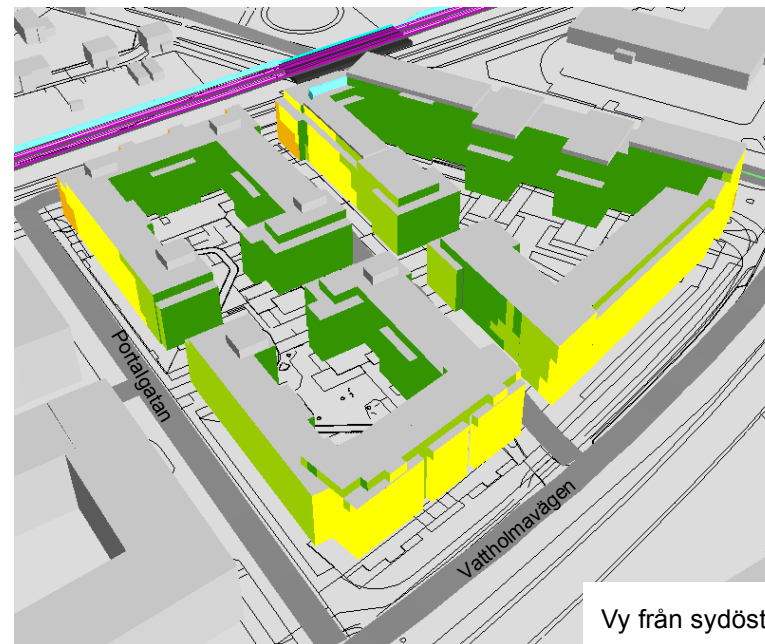
Vy från nordväst



Vy från sydväst



Vy från nordöst



Vy från sydöst

WSP Sverige AB  
 Box 1516  
 SE-751 45 Uppsala  
 Tel +46 10 7225000

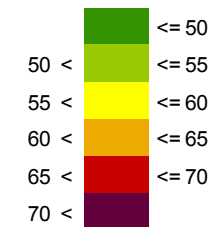


10199160 Norra Orgeln, Kapellgärdet Uppsala

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

Ljudnivåer från spårtrafik.  
 Beräknat med 3 reflexer.

Ljudnivåer på fasad är korrigerade till  
 frifältsvärde.



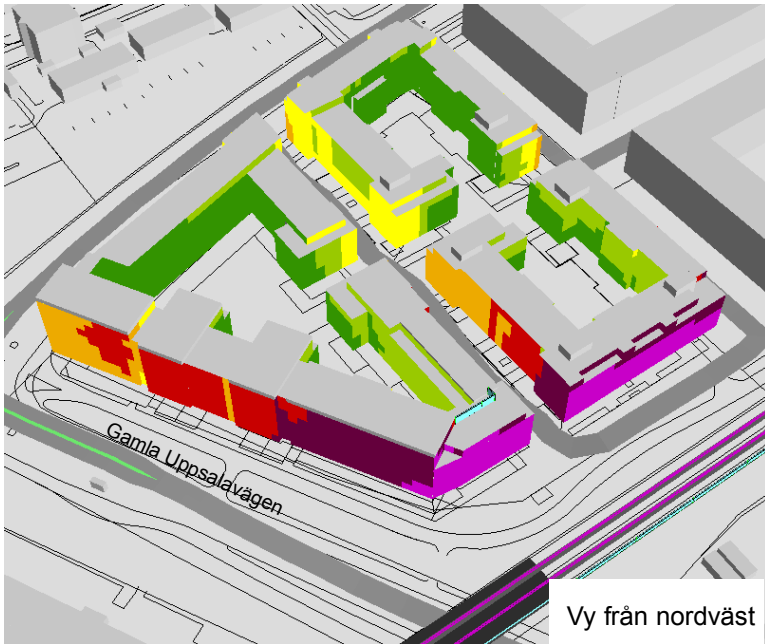
Beräkning av trafikbuller från  
 spår- och vägtrafik  
 Prognos 2030

Ljudnivå vid fasad

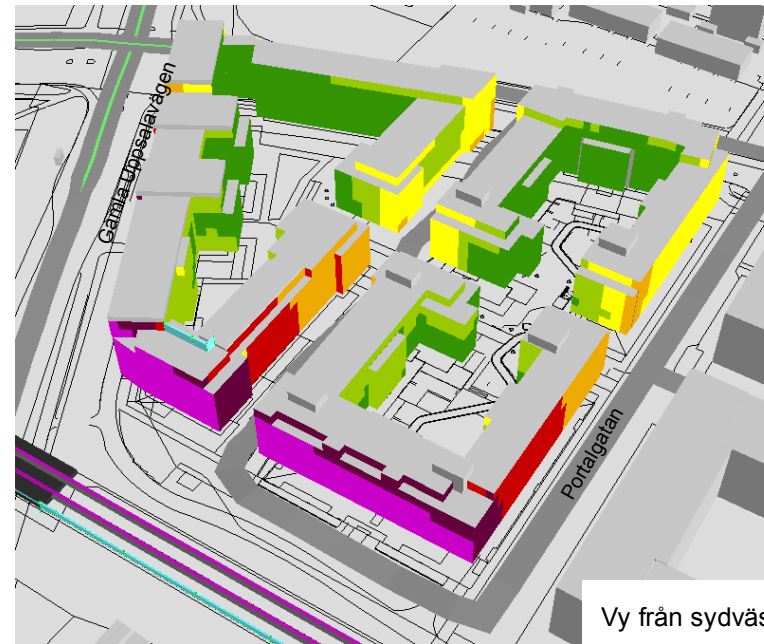
Bilaga 1

Projektnr	10199160	Uppdragsledare	Erica Skytt
Handläggare	Erica Skytt	Granskad	
Ort och datum	Uppsala 2016-02-05		

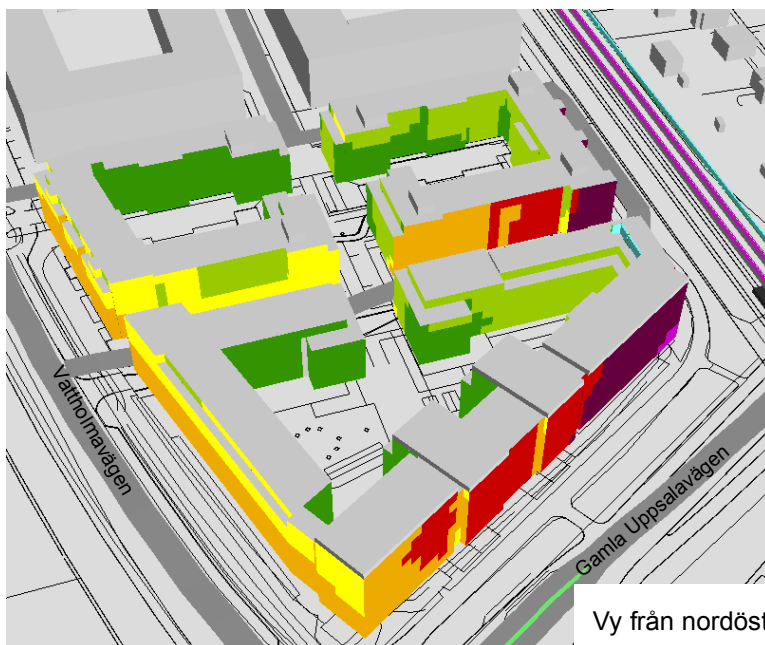




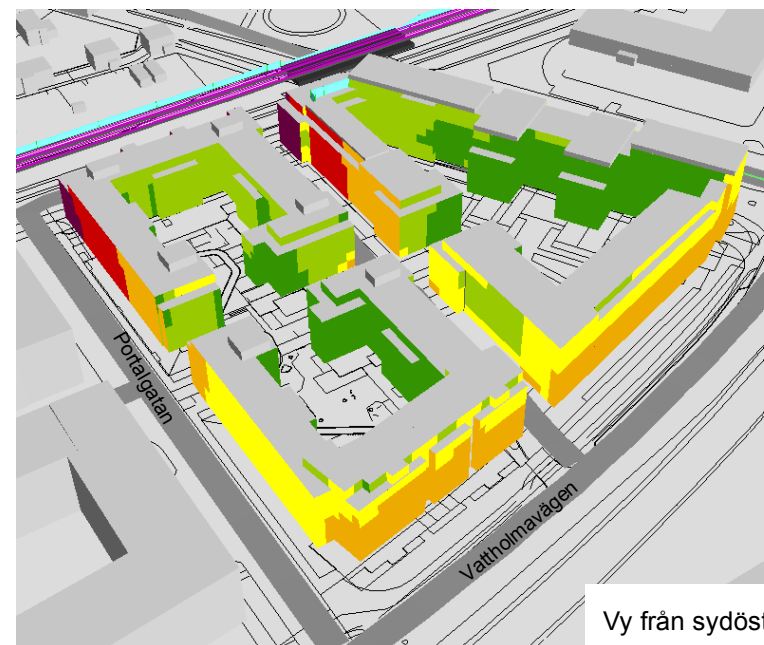
Vy från nordväst



Vy från sydväst



Vy från nordöst

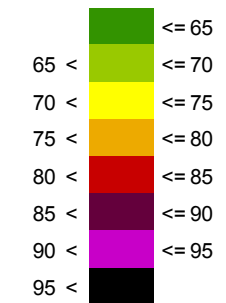


Vy från sydöst

### Maximal ljudnivå i dB(A)

Ljudnivåer från spårtrafik.  
 Beräknat med 3 reflexer.

Ljudnivåer på fasad är korrigerade till  
 frifältsvärde.



Beräkning av trafikbuller från  
 spår- och vägtrafik  
 Prognos 2030

Ljudnivå vid fasad

Bilaga 2

Projektnr	10199160	Uppdragsledare	Erica Skytt
Handläggare	Erica Skytt	Granskad	
Ort och datum	Uppsala 2016-02-05		

## PM 10239353.01

### Norra Orgeln, beräkning av ljudutbredning genom portik i fasad mot Gamla Uppsalagatan

Syftet med detta PM är att redovisa ljudnivån på innergården med den planerade portiken. Syftet med portiken är att göra gården tillgänglig för Uppsalaborna. WSP Akustik har tidigare utfört arbeten inom projektet Norra Orgeln som redovisats i rapport 10199160\_Norra Orgeln\_Trafikbullerutredning\_20160204 samt i PM 10199160.01 och PM 10199160.02

Enligt *Prediction of Traffic Noise Shielding by City Street Canyons* (Mikael Ögren, Chalmers, 2004) beräknas ofta för låga ljudnivåer på innergårdar på grund av att vissa faktorer inte tas med på ett relevant sätt i beräkningarna.



**Figur.** Illustration av beräkningsfallet med portik helt utan skärmar och ljudabsorbenter (de gröna markeringarna på innergården är de tolv beräkningspunkterna)

I detta PM redovisas nya beräkningar som gjorts enligt en metod som tagits fram speciellt för detta uppdrag. Metoden innebär att man beräknar enligt Naturvårdsverkets Rapporter 4653 för vägbuller och 4935 för järnvägsbuller men att samtliga fasader som utgångspunkt är akustiskt sett totalreflekterande. Upp till 6:e ordningens reflektioner inkluderas och endast beräkningspunkter som är visuellt synliga från utsidan av portiken tas med i beräkningen.

Helt utan skärmning inne i portiken har vi beräknat ljudnivåer i tolv positioner. Den dygnsekvivalenta ljudnivån beräknas då till högst 50 dBA i de tolv beräkningspunkterna med undantag av endast en som ligger 5 m över mark. Där överskrids 50 dBA med endast ca 1 dB i en av de tolv beräkningspunkterna.

Stockholm 2016-09-23

WSP Sverige AB

Roger Fred

Granskad av Johanna Carpelan